

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-316095

(43)Date of publication of application : 06.11.1992

(51)Int.Cl.

G10H 1/00
A63H 5/00

(21)Application number : 03-108338

(71)Applicant : KAWACHI KIYOSHI

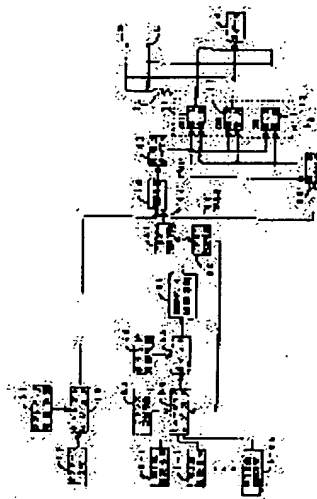
(22)Date of filing : 15.04.1991

(72)Inventor : KAWACHI KIYOSHI

(54) ELECTRONIC MUSIC BOX DEVICE**(57)Abstract:**

PURPOSE: To increase the pitch of a sound when music is reproduced by using the internal speaker of an electronic music box device and to excellently reproduce the music even if the speaker has output characteristics in a low frequency range.

CONSTITUTION: Shift data which is 12 indicating the higher 51 pitch of one octave and stored in a shift data storage means 51 is set in a shift register 52 unless an octave switch 12 is depressed. Then performance data corresponding to the pitch of a sound are read out of a performance data storage means 57 one after another according to the depression states of music selection switches 8-1-8-16. An adding means 60 adds the shift data to the performance data. A frequency division ratio corresponding to the addition value is read out of a frequency division ratio table 61 and an analog signal corresponding to the read frequency division ratio is outputted from a sound source device 70.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-316095

(43) 公開日 平成4年(1992)11月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 H 1/00	1 0 1 Z	8622-5H		
A 6 3 H 5/00	C	7130-2C		

審査請求 未請求 請求項の数4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平3-108338

(22) 出願日 平成3年(1991)4月15日

(71) 出願人 591098916

河内 淨

東京都保谷市ひばりが丘北2-5-18

(72) 発明者 河内 淨

東京都保谷市ひばりが丘北2-5-18

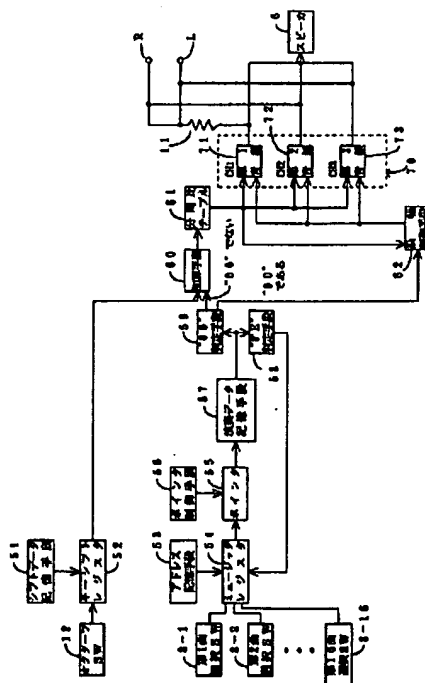
(74) 代理人 弁理士 平木 道人 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子オルゴール装置

(57) 【要約】

【構成】 オクターブスイッチ12が押下されていないときには、シフトデータ記憶手段51に記憶された、1オクターブ分の音高を示す12なるシフトデータがシフトレジスタ52にセットされる。その後、曲の選択スイッチ8-1～8-16の押下状況によって、演奏データ記憶手段57より音の音高に対応する演奏データが順次読み出される。加算手段60はこの演奏データにシフトデータを加算する。そして前記加算値に応じた分周比が分周比テーブル61より読み出され、読み出された分周比に応じたアナログ信号が音源装置70より出力される。

【効果】 当該電子オルゴール装置内蔵のスピーカ6で曲を再生する場合には音の音高を上げることができるので、該スピーカ6が低音域の出力特性の悪いものであっても、曲の再生を良好に行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 音の音高に対応する演奏データを記憶する演奏データ記憶手段、前記演奏データ記憶手段に記憶された演奏データを順次読出し、該演奏データに応じた周波数のアナログ信号を出力するアナログ信号出力手段、前記アナログ信号を音に変換するスピーカ、及び前記アナログ信号を外部に出力する外部出力端子を備えた電子オルゴール装置において、前記アナログ信号出力手段より出力されるアナログ信号の周波数を変更する周波数変更手段を具備したことを特徴とする電子オルゴール装置。

【請求項2】 当該電子オルゴール装置の操作者により操作可能な操作スイッチをさらに具備し、前記周波数変更手段は、前記操作スイッチの操作に応じて、周波数を変更することを特徴とする請求項1記載の電子オルゴール装置。

【請求項3】 前記外部出力端子に外部機器の接続ケーブルが接続されたことを検出する検出スイッチをさらに具備し、前記周波数変更手段は、前記検出スイッチの動作に応じて周波数を変更することを特徴とする請求項1記載の電子オルゴール装置。

【請求項4】 前記外部出力端子に外部機器の接続ケーブルが接続されたときには、前記スピーカへの前記アナログ信号の供給が停止されることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の電子オルゴール装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子オルゴール装置に関するものであり、ROMやRAM等のメモリ内に格納された演奏データを用いて曲を演奏する電子オルゴール装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 機械的なオルゴール装置は、従来より各種提案されているが、演奏しようとする曲の音域が広くなったり、曲の演奏時間が長くなったりすると、当該装置の構成が複雑化し、また大型化するという欠点がある。これに対し、マイクロコンピュータを用いてスピーカより曲を再生する場合には、前記のような懸念はあまりない。

【0003】 したがって、ROMやRAM等のメモリ内に曲の演奏データを格納し、このデータをサウンドジェネレータ等を用いてアナログ信号に変換し、スピーカより再生するようにすれば、オルゴールとしての機能を比較的簡単に、かつ小型に実現することができる。以下の説明においては、このような演奏装置を電子オルゴール装置と言う。

【0004】 このような電子オルゴール装置においては、例えば演奏データのアナログ信号を出力する外部出力端子を設けるようにすれば、該出力端子にステレオ装置等の外部機器を接続することにより、その外部機器で

曲の再生が可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 電子オルゴール装置を小型に構成しようとする場合には、必然的に小型のスピーカを用いる必要がある。しかし、小型スピーカは、特に低周波数帯域での出力特性が悪いので、低音域の音を再生する場合においては、前記外部出力端子を用いてステレオ装置で曲を再生できても、当該電子オルゴール装置のスピーカでは良好に曲を再生できないおそれがある。

【0006】 本発明は、前述の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、当該電子オルゴール装置のスピーカを用いて曲を再生する場合においても、また外部出力端子を介してステレオ装置等の外部機器で曲を再生する場合においても、常に良好に曲を再生することのできる電子オルゴール装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 前記の問題点を解決するために、本発明は、メモリより読み出された音の音高（音の周波数）を変更可能とした点に特徴がある。

【0008】 また、音の音高の変更を、当該電子オルゴール装置の操作者の操作に応じて、あるいは外部出力端子に外部機器の接続ケーブルが接続されたか否かに応じて、行うようにした点にも特徴がある。

【0009】 さらに、前記外部出力端子に外部機器の接続ケーブルが接続されたときには、当該電子オルゴール装置の内蔵スピーカへのアナログ信号の供給を停止するようにした点にも特徴がある。

【0010】

【作用】 前記のような構成をとることにより、当該電子オルゴール装置内蔵のスピーカで曲を再生する場合には、音の音高を上げることができる。

【0011】

【実施例】 以下に図面を参照して、本発明を詳細に説明する。図2は本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。同図において、CPU1、ROM2及びRAM3は、それぞれ共通バス50により接続されており、それらはマイクロコンピュータを構成している。前記ROM2及びRAM3には、それぞれ8曲ずつの演奏データが記憶されている。

【0012】 符号4はサウンドジェネレータ（以下、「PSG」という。）であり、該PSG4に入力されるクロックパルスを分周するための分周比、及び振幅をその入力信号とし、クロックパルスを前記分周比で除した周波数のアナログデータを、入力された振幅で出力する。このPSG4としては、例えばGI社製のAY-3-8910を用いることができる。このPSG4は出力を3チャンネル分（第1チャンネルCH1、第2チャンネルCH2及び第3チャンネルCH3）備えている。各

チャンネルはそれぞれ単一音でメロディーを奏することができ、この結果、当該電子オルゴール装置は同時に3重音を発することができる。

【0013】前記PSG4の各チャンネルの出力CH1、CH2及びCH3は共通接続され、増幅器5を介してスピーカ6に接続されている。前記第2チャンネルCH2の出力はさらに前記外部出力端子Rに、また第3チャンネルCH3の出力は外部出力端子Lに接続されている。第1チャンネルCH1の出力は、抵抗11を介して前記2つの外部出力端子R及びLに接続されている。前記抵抗11の抵抗値は、第1チャンネルCH1の出力レベルが1/2となって外部出力端子R及びLのそれぞれに供給されるように設定されている。

【0014】16個の曲選択スイッチ（第1曲選択スイッチ8-1～第16曲選択スイッチ8-16）、オクターブスイッチ12、並びにシリアル送信スイッチ21、シリアル受信スイッチ22、パラレル送信スイッチ23及びパラレル受信スイッチ24は、入出力インターフェース7を介して共通バス50に接続されている。

【0015】前記第1曲選択スイッチ8-1～第8曲選択スイッチ8-8は、それぞれROM2内に記憶された第1曲～第8曲の演奏データを読み出すためのものであり、同様に第9曲選択スイッチ8-9～第16曲選択スイッチ8-16は、それぞれRAM3内に記憶された第9曲～第16曲の演奏データを読み出すためのものである。

【0016】前記オクターブスイッチ12は、外部出力端子R及びLを介してステレオ装置等（図示せず）の外部機器で曲を演奏する際に、当該電子オルゴール装置の操作者により押下される。入出力インターフェース9は他の電子オルゴール装置100に接続するためのシリアルインターフェースであり、また入出力インターフェース10はパーソナルコンピュータ200と接続するためのパラレルインターフェースである。当該電子オルゴール装置は、それぞれのインターフェースを介して他の電子オルゴール装置100あるいはパーソナルコンピュータ200と演奏データの授受を行う。

【0017】図3は本発明の一実施例の動作を示すフローチャートである。図3において、まずステップS1ではオクターブスイッチ12の操作状態が読み込まれる。ステップS2においては、オクターブスイッチ12が押下状態にあるか否かが判定される。オクターブスイッチ12が押下されていない場合は、ステップS3において、CPU1のキーシフトレジスタにシフトデータとして12（10進法）をセットする。オクターブスイッチ12が押下されていれば、ステップS4において、前記キーシフトレジスタにシフトデータとして0（10進法）をセットする。

【0018】ステップS5においては、第1曲選択スイッチ8-1が押下されているか否かが判定される。押下

されていれば、ステップS6においてCPU1のミュージックレジスタに第1曲の演奏データの先頭のメモリアドレスを書き込む。ステップS7においては、前記メモリアドレスをポインタにセットする。そして、ステップS8において、第1曲の演奏を実行する第1演奏プログラムが実行される。

【0019】このステップS8における第1曲の演奏が終了したとき、あるいは前記ステップS5において第1曲選択スイッチ8-1の押下が検出されないときは、ステップS9において、第2曲選択スイッチ8-2が押下されているか否かが判定される。

【0020】この後は、第1曲の演奏の場合と同様に処理が行われ、第2曲選択スイッチ8-2～第16曲選択スイッチ8-16が押下されている場合には、それぞれステップS6～S8に対応する処理が実行され、第2曲～第16曲が演奏される。ステップS10～S13の処理は、第16曲の演奏のための処理であり、前記ステップS5～S8の処理に対応している。

【0021】ステップS10において第16曲選択スイッチ8-16の押下が判定されなかった場合、あるいはステップS13において第16曲の演奏が実行された後は、当該処理はステップS5に戻る。

【0022】図4はステップS8、ステップS13等の演奏プログラムの詳細を示すフローチャートである。同図に示されるように、演奏プログラムは、第1～第3チャンネルの制御プログラム（ステップS21～S23）と、各チャンネルで発生した音を減衰させる減衰プログラム（ステップS24）とより成る。ステップS24の後はステップS21に戻る。後述のように、ステップS21の処理実行中に演奏データとして“FE”を検出した場合には、所定の処理の実行の後、同図の処理は終了する。

【0023】次に、前記ROM2及びRAM3内に記憶された演奏データのメモリマップを図5に示す。当該演奏データは、第1チャンネルCH1から第3チャンネルCH3までの演奏データが1バイト（8ビット）ずつ組となってメモリ内に配置されている。この例では、第3チャンネルCH3のデータの後に不要な1バイト分の記憶領域があり、1組のデータは、4バイトで構成されている。各組内の演奏データはそれぞれ同時に演奏される。

【0024】1バイト分のデータが例えば16分音符分の長さを表すものとする、4バイト単位でこの曲の16分音符分の長さの音が決定される。したがって、当該曲が4分の4拍子の曲である場合には、64バイトで1小節の音楽となる。

【0025】前記演奏データは音高を表している。そして、当該音楽が88種の音高を有している場合には、演奏データは、その周波数の低い方から、1、2、…、88（10進法）と設定されている。また演奏データが前

5

の音の持続音である場合には、0（16進法で“00”）と設定される。したがって、第1チャンネルCH1において曲頭から40の音高の4分音符を演奏する場合には、アドレス0に40、アドレス4に0、アドレス8に0、そしてアドレス12に0を記憶する。

【0026】なお、当該曲の終了の場合には、第1チャンネルCH1の演奏データとして“FE”（16進法）が記憶される。また曲頭や曲の演奏途中でその曲のテンポや各音の減衰の度合いを変更する場合には、“FC”（16進法）が演奏データとして記憶される。これら“FC”や“FE”、そして後述する“FF”は、実際に音を出す場合には、演奏データとして採用されない制御データである。

【0027】つぎに、図4に示した演奏プログラムの、ステップS21～S24の各処理を図6～図9にそれぞれ示す。なお、以下の説明においては、当該演奏プログラムは、第1演奏プログラム（図3のステップS8）であるものとする。

【0028】まず図6において、ステップS30においては、演奏データ送受信プログラムが実行される。このプログラムの詳細は図11に関して後述するが、該プログラムの実行により、各種スイッチ21～24の押下状態に応じて、他の電子オルゴール装置100又はパーソナルコンピュータ200との間で演奏データの送受信が行われる。

【0029】つぎに、ステップS31では、ポインタ（このポインタには図3のステップS7で第1曲のメモリアドレスがセットされている。）に対応する演奏データが読み出される。ステップS32においては、読み出された演奏データが“FE”であるか否かが判定される。“FE”であればステップS48に移行し、“FE”でなければステップS33に移行する。

【0030】ステップS33においては、演奏データが“FC”であるか否かが判定される。“FC”であればステップS34を経てからステップS35に移行し、“FC”でなければ当該処理は直接ステップS35に移行する。

【0031】ステップS35においては、当該演奏データの長さを設定するカウンタがリセットされる。そしてステップS36においては、テンポタイマがスタートされる。ステップS37においては、ステップS31で読み出された演奏データが“00”であるか否かが判定される。“00”でなければステップS38において、読み出された演奏データに、キーシフトレジスタの内容であるシフトデータ（図3のステップS3又はS4において12又は0にセットされている。）が加算される。この加算により、オクターブスイッチ12が押下されていない場合に限り演奏データに12が加算され、該演奏データの音高が1オクターブだけ増加する。

【0032】ステップS39においては、演奏データ

6

を、該データに対応する所定の分周比に変換する。以下の説明においては、第1チャンネルの分周比を第1分周比、第2、第3チャンネルの分周比をそれぞれ第2、第3分周比という。分周比の変換は、例えば演奏データと分周比とが予め対応付けられたテーブルを参照することにより行われる。

【0033】ステップS40においては、第1分周比をPSG4の第1チャンネルCH1に書き込む。ステップS41においては、PSG4の第1チャンネルCH1より出力されるべきアナログ信号の振幅（第1振幅A）を最大振幅値にセットする。

【0034】ステップS42においては、セットされた第1振幅AをPSG4の第1チャンネルCH1に書き込む。これにより、PSG4の第1チャンネルCH1から、第1分周比で決定される音が最大音で発生される。この処理の後、ステップS44でポインタに“1”が加算される。その後、図7のステップS51に移行する。

【0035】前記ステップS37において、読み出された演奏データが“00”であると判定された場合には、ステップS45において第1振幅Aから所定の振幅値（例えば1）が減算される。ステップS46においては、第1振幅Aが0を下回ったか否かが判定される。0を下回っていないならばステップS42に移行し、下回っていればステップS47において第1振幅Aが0にセットされた後、ステップS42に移行する。

【0036】図7の処理内容は、図6との対比から容易に理解することができる。すなわち、ステップS51はステップS31に、ステップS57～S63はステップS37～S42及びS44に、ステップS65～S67はステップS45～S47にそれぞれ対応している。

【0037】なお、この図7の処理は第2チャンネルの制御プログラムであるから、演奏データは第2分周比に変換され、この第2分周比、及び第2チャンネルの振幅である第2振幅Bが、PSG4の第2チャンネルCH2にセットされる。ステップS63の処理の後、図8のステップS71に移行する。

【0038】この図8の処理も、図6との対比から容易に理解することができる。すなわち、ステップS71はステップS31に、ステップS77～S82はステップS37～S42に、そしてステップS85～S87はステップS45～S47にそれぞれ対応している。また、この図8の処理は第3チャンネルの制御プログラムであるから、演奏データは第3分周比に変換され、この第3分周比、及び第3チャンネルの振幅である第3振幅Cは、PSG4の第3チャンネルCH3にセットされる。

【0039】ステップS82の処理の後、図9のステップS91に移行する。ステップS91においては、前記ステップS36においてスタートされたテンポタイマが、所定時間の経過を検出したか否かが判定される。この所定時間は、演奏データ1バイト分の音長（すなわち

7

16分音符の長さ)よりも短く、その整数(Z)倍が前記演奏データ1バイト分の音長と一致するように設定されている。

【0040】前記所定時間の経過が検出されると、ステップS92においてテンポタイマがストップされ、ステップS93においてカウンタに“1”が加算される。ステップS94においては、前記カウンタのカウンタ値が所定値Z以上となったか否か(すなわちステップS36においてテンポタイマがスタートしてから、演奏データ1バイト分の音長が経過したか否か)が判定される。

【0041】カウンタ値がZ未満であれば、ステップS96においてテンポタイマが再スタートされる。ステップS97~S99においては、図6のステップS45~S47の処理と同様の処理が行われる。すなわち、ステップS97においては第1振幅Aから1が減算され、ステップS98においては第1振幅Aが0を下回ったか否かが判定される。0を下回っていなければステップS100に移行し、下回っていればステップS99において第1振幅Aが0にセットされた後、ステップS100に移行する。

【0042】ステップS100~S102の処理、及びステップS103~S105の処理も、前記ステップS97~S99の処理と同様に、第2振幅B及び第3振幅Cから1を減算し、第2振幅B又は第3振幅Cが0を下回った場合には、第2振幅B又は第3振幅Cが0にセットされる。

【0043】ステップS106~S108においては、第1振幅A、第2振幅B及び第3振幅Cを、それぞれPSG4の第1、第2及び第3チャンネルCH1、CH2及びCH3に書き込む。その後、当該処理はステップS91に戻る。前記ステップS94において、カウンタ値が所定値Z以上となった(発生した音が16分音符の長さとなった)ことが判定されたときは、ステップS95において、第1チャンネルの演奏データを読み出すべくポインタに2が加算され、その後、図6のステップS30に戻る。

【0044】図6のステップS32において読み出された演奏データが“FE”であると判定された場合には、ステップS48において、現在のポインタが、演奏された曲の演奏データ記憶領域内の演奏データを示すものであるか否かが判定される。肯定判断であれば当該処理はそのまま終了し、否定判断であれば、ポインタが示す演奏データが記憶された演奏データ記憶領域に対応する曲の次の曲の曲選択スイッチ押下判定処理に移行する。

【0045】曲の演奏データが、ROM2又はRAM3に割り当てられた1曲分の演奏データ記憶領域を超える大きさである場合には、その曲の演奏データ記憶領域に記憶できなかった演奏データは、次の曲の演奏データ記憶領域に記憶される。したがって、例えば第1曲の演奏データが第2曲の演奏データ記憶領域にまたがる場合に

8

は、該第1曲の曲終了を示すデータ“FE”は、第2曲の演奏データ記憶領域に記憶されることになる。したがって、第1曲の演奏終了時には、ポインタは第2曲の演奏データ記憶領域内の演奏データを示すものとなっており、ミュージックレジスタに記憶された第1曲の演奏データ記憶領域内の演奏データを示すものではないから、ステップS48では否定判断が行われることになる。この結果、ステップS48の終了後は、ポインタが示す演奏データが記憶された演奏データ記憶領域に対応する曲(第2曲)の次の曲(第3曲)の曲選択スイッチの押下判定処理(図3のステップS5、S9、S10に相当する処理)に移行する。

【0046】上記の動作を、さらに前掲した図5及び図10を参照してさらに説明する。図10は第1チャンネルCH1より出力される音の振幅(すなわち音の強度)と時間との関係を示すグラフである。

【0047】まず、図6のステップS31においてアドレス0の演奏データ(図5参照)が読み出されたら(図10の時刻T1)、該演奏データがステップS39において第1分周比に変換され、また、ステップS41において、第1振幅Aが最大振幅値にセットされる。これより、第1チャンネルCH1より音が発生される。なお、第2チャンネルCH2及び第3チャンネルCH3も、同様にセットされ、音が発生される。

【0048】その後、ステップS91においてテンポタイマのタイマアップが検出されると、ステップS97において第1振幅Aが1だけ減少される。時刻T2(図10)においてカウンタ値がZとなったことが検出される(ステップS94)と、ポインタは4を示しており、このアドレスに対応する演奏データがステップS31で読み出される。図10の例では演奏データは“00”であり、図6より明らかなように、第1分周比の再書き込みは行われず、第1振幅Aだけが減少される。

【0049】このような処理を繰り返し、例えば時刻T5(図10)において読み出された演奏データが“00”並びに“FC”及び“FE”以外のデータであったならば、該演奏データに対応する第1分周比を用いて、第1チャンネルCH1より新たに音が発生される。この場合、音の振幅(第1振幅A)は再び最大振幅値となる。

【0050】次に、図6のステップS30の演奏データ送受信プログラムを説明する。この処理の内容を図11に示す。図11において、ステップS121~S124では、それぞれシリアル送信スイッチ21、シリアル受信スイッチ22、パラレル送信スイッチ23又はパラレル受信スイッチ24が押下されているか否かが判定される。スイッチ21~24が押下されていない場合には当該処理は終了する。またスイッチ21~24のいずれかが押下されている場合には、ステップS125~S128のいずれかにおいて、演奏データのシリアル送信若し

くは受信、又はパラレル送信若しくは受信が実行される。

【0051】なお、受信された演奏データはRAM3の所定の演奏データ記憶領域に記憶される当該電子オルゴール装置が他の電子オルゴール装置と通信を行う場合にはシリアル通信が、またパーソナルコンピュータと通信を行う場合にはパラレル通信が行われる。初めに、ステップS127のパラレル送信の手法を説明する。この処理の詳細を図12に示す。

【0052】同図において、まずステップS131では、ウェーティングタイマがスタートされる。ステップS132においては、ミュージックレジスタに記憶されたメモリアドレス（すなわち現在演奏中の曲の先頭アドレス）をポインタにセットする。

【0053】ステップS133においては、図5に示されたような演奏データの各バイト間に、図13に示されるように、“FF”（16進法）なる1バイト分のデータを挿入する。この“FF”なるデータは、演奏データとしては用いないものである。

【0054】ステップS134においては、前記ウェーティングタイマが所定時間（例えば数秒）を検出したか否かが判定される。前記所定時間が検出されたならば、ステップS135において、前記のように“FF”が挿入された演奏データが、入出力インターフェース10（図2）を介してパーソナルコンピュータにパラレル送信される。

【0055】ステップS136においては、送信されたデータが“FE”であったか否かが判定される。“FE”でなければステップS135に戻り、“FE”であればステップS137に移行する。ステップS137においては、ステップS132と同様に、ミュージックアドレスに記憶されたメモリアドレスをポインタにセットする。その後、当該処理は終了する。演奏データの受信先であるパーソナルコンピュータでは、図14に関して後述するような手法で演奏データを受信し、記憶する。

【0056】次に、ステップS128のパラレル受信の手法を説明する。この処理の詳細を図14に、またパラレル受信時において相手装置（この場合はパーソナルコンピュータ）より送信される演奏データを図15に示す。送信される演奏データは、図12に関して述べたように、演奏データの各バイト間に“FF”データが挿入されたものである。

【0057】まずステップS141においては、ステップS132と同様に、ミュージックレジスタに記憶されたメモリアドレスをポインタにセットする。ステップS142においては受信タイマがリセットされ、ステップS143においては該タイマがスタートされる。この受信タイマがスタートされる度に、ステップS144においては、受信された1バイト分の演奏データが読み込まれる。この演奏データの読み込みタイミングは、図15

では縦線で示されている。

【0058】ステップS145においては、読み込まれた1バイト分の受信データが、前回読み込まれた1バイト分の受信データと同一であるか否かが判定される。すなわち、例えば今回の演奏データの読み込みが図15の時刻t1で行われた場合には、該演奏データが、前回（時刻t0）読み込まれた演奏データと比較される。同一であればステップS146に、同一でなければステップS150に移行する。

【0059】ステップS146においては、読み込まれたデータが“FF”であるか否かが判定される。“FF”であれば、その演奏データはデータ送信側のパーソナルコンピュータで挿入された不要なデータであると判断して読み飛ばし、ステップS150に移行する。“FF”でなければステップS147に移行する。

【0060】ステップS147においては、読み込まれたデータがすでに記憶されたか否かが判定され、記憶されていなければステップS150に移行し、記憶されていなければステップS148において記憶される。ステップS149においては、ポインタに“1”又は“2”が加算される。すなわち、第1チャンネル又は第2チャンネルの演奏データが記憶されたときは“1”が、第3チャンネルの演奏データが記憶されたときは“2”が加算される。

【0061】ステップS150においては、読み込まれた（あるいは記憶された）演奏データが曲の終了データである“FE”であるか否かが判定される。“FE”でなければ、ステップS151において前記受信タイマが所定時間を計測したか否かが判定され、該所定時間が計測されればステップS142に戻る。また“FE”であれば、ステップS152において、前記ステップS141と同様にミュージックレジスタに記憶されたメモリアドレスをポインタにセットし、その後、当該処理は終了する。

【0062】したがって、図15に示した例では、まず時刻t0で読み込まれた演奏データは、その前の読み込みデータと異なるので、記憶はされない。t1で読み込まれたデータはt0で読み込まれたデータと同一であり、また該データは今だ記憶されていないから、該データはこの時点で記憶される。t2で読み込まれたデータは、t1で読み込まれたデータと同一であるが、該データはt1において記憶されているから、t2では記憶されない。

【0063】このように、1のパラレルデータが受信されている最中に、複数回のデータ読取りを行い、連続して同一データが受信された場合にのみ該データを記憶するようにしたので、データの読取りタイミングを決定するストロブ信号を用いる必要がない。またデータ読取り時に演奏データにノイズが混入しても、該ノイズの影響を除去することができ、データの受信を正確に行うこ

とができる。

【0064】また演奏データ送信側で、各演奏データの間に本来不要なデータ(“FF”)を挿入しているので、同一の演奏データが連続して配置されているような場合でも、各演奏データの読取りを正確に行うことができる。

【0065】また、図14の処理により、曲選択スイッチにより選択された曲の記憶領域に、受信された演奏データが記憶される。

【0066】次に、図11のステップS125及びS126のシリアル送信/受信の手法を説明する。この処理の詳細を図16及び図17に示す。まず図16において、ステップS161では、ステップS132やS141と同様に、ミュージックレジスタに記憶されたメモリアドレスをポインタにセットする。

【0067】ステップS162においては、演奏データをシリアル送信する。ステップS163において、送信されたデータが“FE”であったか否かが判定され、“FE”でなければステップS162に戻り、“FE”であればステップS164に移行する。

【0068】ステップS164においては、ステップS161と同様に、ミュージックレジスタに記憶されたメモリアドレスをポインタにセットする。その後、当該処理は終了する。図17においても、図16の処理と同様に処理が行われる。もちろん、ステップS172においては演奏データがシリアル受信され、ステップS173においては“FE”が受信されたか否かが判定される。

【0069】次に、図6のステップS34の処理を説明する。曲の音量(すなわち最大振幅値)、テンポ(図9のステップS91で判定されるテンポタイマのタイムアップ時間、ステップS94においてカウンタのカウント値と比較する値Z)等を変更する場合には、第1チャンネルの演奏データを“FC”とし、その次の第2チャンネルや第3チャンネルの演奏データに、前記タイムアップ時間や値Zを変更するためのデータをセットしておく。

【0070】このようなデータは、曲頭に配置しておいても良いし、あるいは曲の演奏データの途中に配置しておいても良い。そして、演奏時に、演奏データとして“FC”を検出したならば、その後のデータを参照して、曲の音量やテンポ等を制御する。

【0071】なお、“FC”データの検出による音量、テンポ等の制御は、全チャンネルの演奏データに対して行っても良いが、第1チャンネル〜第3チャンネルの任意の演奏データに“FC”を配置する構成とすれば、“FC”が配置されたチャンネルに対してのみ音量、テンポ等の制御を行うことも可能である。

【0072】図1は本発明の一実施例の機能ブロック図である。同図において、図2と同一の符号は、同一又は同等部分をあらわしている。シフトデータ記憶手段51

にはシフトデータ(12)が記憶されていて、オクターブスイッチ12が押下されていないときにのみ、該シフトデータがキーシフトレジスタ52に記憶される。

【0073】第1曲選択スイッチ8-1〜第16曲選択スイッチ8-16は、当該電子オルゴール装置の利用者により予め押下、セットされる。この曲選択スイッチのセットは、1つだけでなくても良く、複数であっても良い。アドレス記憶手段53には、各曲の演奏データの先頭アドレスが記憶されている。

【0074】前記選択スイッチ8-1〜8-16のうちの少なくとも1つが押下されているときは、押下されたスイッチのうちの1つに対応する曲の演奏データの先頭アドレスがアドレス記憶手段53から読み出され、ミュージックレジスタ54に記憶される。そして、この先頭アドレスはポインタ55にセットされる。

【0075】演奏データ記憶手段57からは、ポインタ55が示すアドレスに対応する演奏データが読み出され、これが“FE”判定手段58及び“00”判定手段59に出力される。

【0076】演奏データが“FE”である場合には、曲の演奏が終了したと判断し、ミュージックレジスタ54が付勢され、他の曲の選択スイッチが押下されている場合にはその曲の先頭アドレスを、他の曲の選択スイッチが押下されていない場合には、先に選択された曲の先頭アドレスを、前記アドレス記憶手段53から読出し、セットする。

【0077】読み出された演奏データが“FE”でなく、“00”でもない判定された場合には、該演奏データには、加算手段60において、キーシフトレジスタ52に記憶されたシフトデータが加算される。そして、その出力データは、分周比テーブル61に出力される。

【0078】分周比テーブル61には、予め演奏データと該データに対応する分周比とが対応付けられて記憶されている。そして、この分周比テーブル61からは、入力された演奏データに対応する分周比が、音源装置70の所定のチャンネル(第1音源71〜第3音源73のいずれか)に出力される。またこの出力により振幅制御手段62が付勢され、分周比が出力された第1音源71〜第3音源73のいずれかに最大振幅値を出力し、その後、振幅値を所定のタイミングごとに減少させる。

【0079】ポインタ制御手段56は、ポインタ55に記憶されたアドレスを順次更新し、第1〜第3チャンネル分の1組の音が音源装置70より出力されたならば、所定時間(16分音符の長さ分)待ち、該時間経過後、次の組の3チャンネル分の演奏データを読み出すべく、ポインタのアドレスを更新する。

【0080】読み出された演奏データが“00”であることが“00”判定手段59により判定されると、振幅制御手段62のみが引き続き制御され、該演奏データに対応するチャンネルの音源(第1音源71〜第3音源7

3のいずれか)に入力される振幅を引き続き減衰させる。

【0081】さて、前記実施例では、シフトデータ記憶手段51に記憶されるシフトデータは12であるものとした。この実施例では、演奏データは音高が半音ずつ変化するように1ずつ変わるように設定されているので、シフトデータを12とすることにより、演奏データを1オクターブ上昇させることができる。

【0082】したがって、当該電子オルゴール装置で演奏するときにはオクターブスイッチ12を押下しないようにすれば、曲が1オクターブ高く演奏され、スピーカ6では再生しにくいような低周波数帯域の音も良好に再生することができる。逆に外部出力端子R、Lを介して、ステレオ装置等により曲を演奏するときにはオクターブスイッチ12を押下するようにすれば、ノーマルな音高で曲を演奏することができる。なお、シフトデータの数値は、12以外の数値であっても良いことは当然である。

【0083】また、このシフトデータの数値を当該電子オルゴール装置の操作者により任意に変更可能としても良い。

【0084】さらに、前記実施例では、オクターブスイッチ12が押下されていない場合に、0以外のシフトデータが演奏データに加算されるものとしたが、該スイッチ12が押下されているときに前記シフトデータを加算するようにしても良い。この場合は当該電子オルゴール装置のスピーカ6で演奏するときにはオクターブスイッチ12を押下すれば良い。

【0085】また、オクターブスイッチ12は、他のスイッチ(例えば図2のシリアル送信スイッチ21~パラレル受信スイッチ24等)と兼用しても良い。すなわち、例えばシリアル送信スイッチ21~パラレル受信スイッチ24のうちの少なくとも2つを押下したときに、シフトデータを加算する旨(あるいは加算しない旨)の判定を行えば、オクターブスイッチ12は省略可能である。

【0086】同様に、前記実施例では、シリアル送信スイッチ21~パラレル受信スイッチ24の押下判定は曲の演奏開始以降に実行されるので、当該電子オルゴール装置の電源スイッチ投入時に前記各スイッチ21~24のいずれかが押下されたときにはオクターブスイッチの押下、そして、曲の演奏開始後にスイッチ21~24のいずれかが押下されたときには演奏データの送受信制御と判定することもできる。

【0087】また、例えば、外部出力端子R、Lにステレオ装置等の接続ケーブルが接続されていることを検出するスイッチ等を設ければ、該スイッチのオン/オフ状態に応じてシフトデータの内容を演奏データに加算するか否かを、オクターブスイッチを設けることなく、自動的に決定することもできる。前記のようなケーブル接続

の検出スイッチを設けた場合においては、外部出力端子R、Lにステレオ装置等の接続ケーブルが接続されたときに、音源装置70からスピーカ6への信号の出力を停止するようにしても良い。

【0088】また、前記実施例では、チャンネル数は3であるものとしたが、3以外であっても良いことは当然である。この場合、各チャンネルの、外部出力端子R及びLに対する振り分けは、いかなる手法で行われても良い。

【0089】さらに、演奏する音の種類(音高)が、演奏データ1バイト分のすべてのビットを用いることなく表現できる場合には、曲の終了データ等として、演奏データの、音の種類を表現しないビット(MSB等)を用いるようにしても良い。

【0090】さらにまた、出力チャンネルが3チャンネルである場合には、3チャンネル分の演奏データの後に、1バイト分の不要なデータ記憶領域があるものとして説明したが、前記のような不要な記憶領域は特に設けられなくても良い。この場合には、図9のステップS95の処理はポイントに1を加算するだけで良い。

【0091】

【発明の効果】(1)請求項1記載の電子オルゴール装置によれば、当該電子オルゴール装置内蔵のスピーカで曲を再生する場合には音の音高を上げることができるので、該スピーカが低音域の出力特性の悪いものであっても、曲の再生を良好に行うことができる。

【0092】(2)請求項2記載の電子オルゴール装置によれば、当該電子オルゴール装置の操作者により、音の音高を上げるか否かを決定できる。

【0093】(3)請求項3記載の電子オルゴール装置によれば、ステレオ装置等の外部機器の接続ケーブルが外部出力端子に接続されているか否かに応じて、操作者の操作によらなくても自動的に音の音高を制御することができるので、便利である。

【0094】(4)請求項4記載の電子オルゴール装置によれば、外部機器の接続ケーブルが外部出力端子に接続されているときには、内蔵スピーカからの音が発生しないので、外部機器のみから曲を再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の機能ブロック図である。

【図2】 本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図3】 本発明の一実施例の動作を示すフローチャートである。

【図4】 図3のステップS8、ステップS13等で示される演奏プログラムの内容を示すフローチャートである。

【図5】 演奏データのメモリマップを示す図である。

【図6】 図4のステップS21の処理の詳細を示すフローチャートである。

15

【図7】 図4のステップS22の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図8】 図4のステップS23の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図9】 図4のステップS24の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図10】 第1チャンネルより出力される音の振幅と時間との関係を示すグラフである。

【図11】 図6のステップS30の処理の詳細を示すフローチャートである。

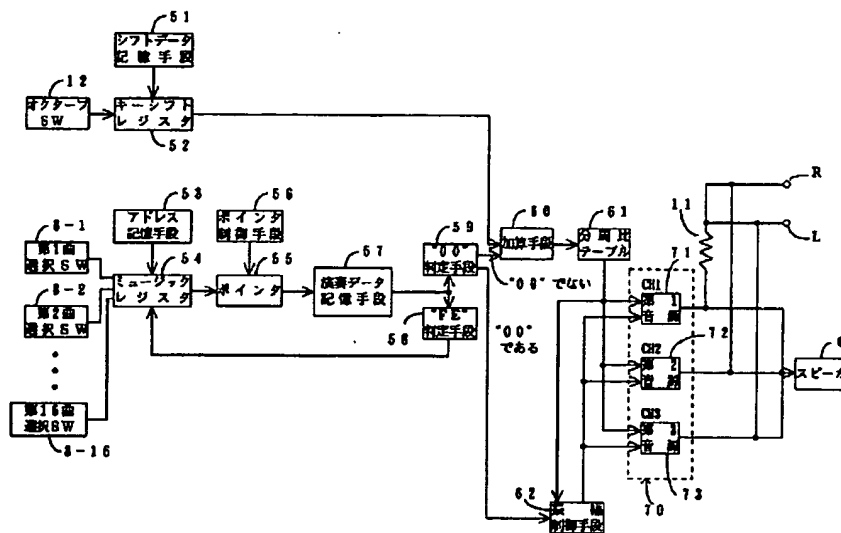
【図12】 図11のステップS127の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図13】 パラレル送信処理において作成されるデータを示す図である。

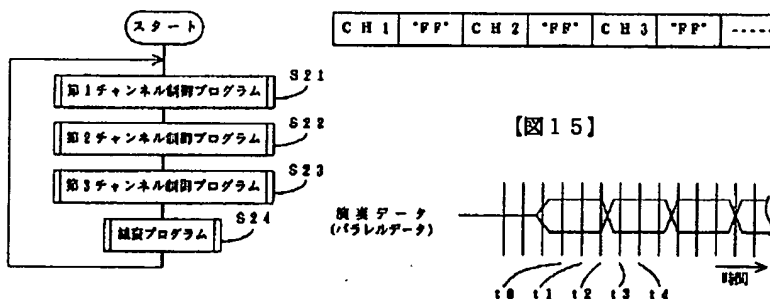
【図14】 図11のステップS128の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図15】 パラレル受信時において相手装置より送信される演奏データを示す図である。

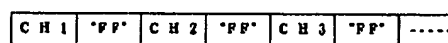
【図1】



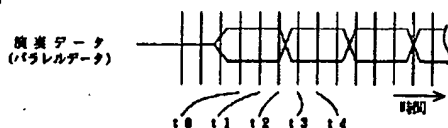
【図4】



【図13】



【図15】



16

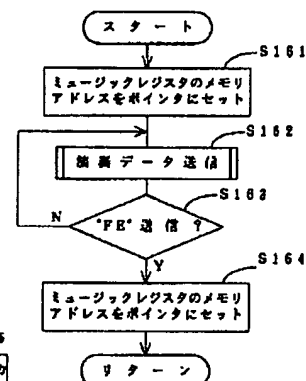
【図16】 図11のステップS125の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図17】 図11のステップS126の処理の詳細を示すフローチャートである。

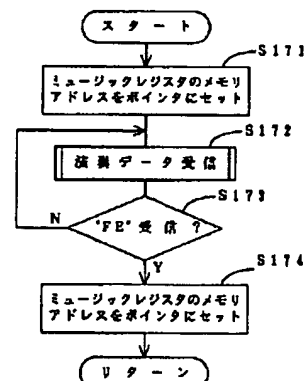
【符号の説明】

1…CPU、2…ROM、3…RAM、4…PSG、6…スピーカ、8-1～8-16…第1曲～第16曲選択スイッチ、12…オクターブスイッチ、21…シリアル送信スイッチ、22…シリアル受信スイッチ、23…パラレル送信スイッチ、24…パラレル受信スイッチ、51…シフトデータ記憶手段、52…キーシフトレジスタ、53…アドレス記憶手段、54…ミュージックレジスタ、55…ポインタ、57…演奏データ記憶手段、60…加算手段、61…分周比テーブル、62…振幅制御手段、70…音源装置、71～73…第1～第3音源、100…電子オルゴール装置、200…パーソナルコンピュータ、R、L…外部出力端子

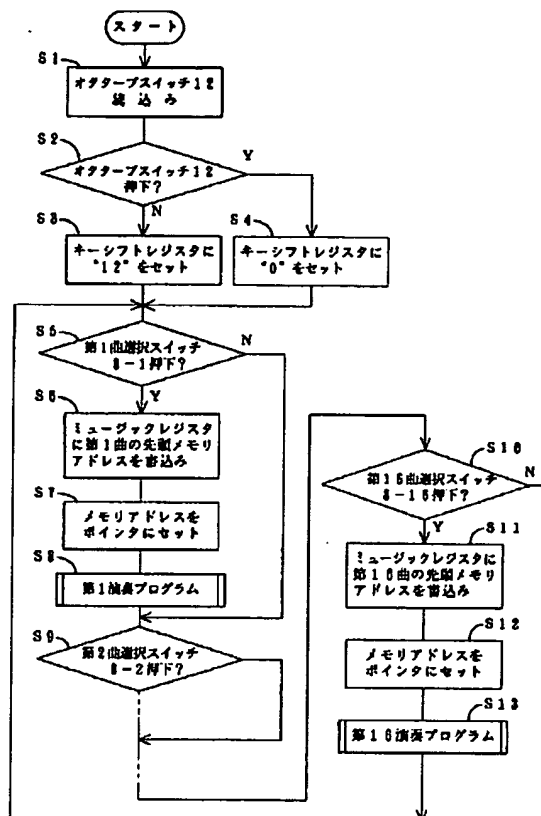
【図16】



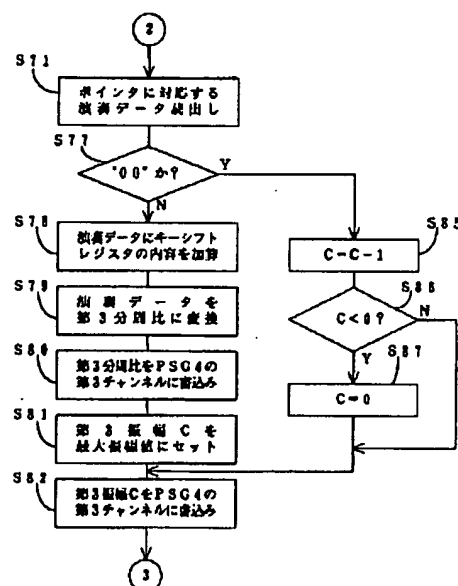
【図17】



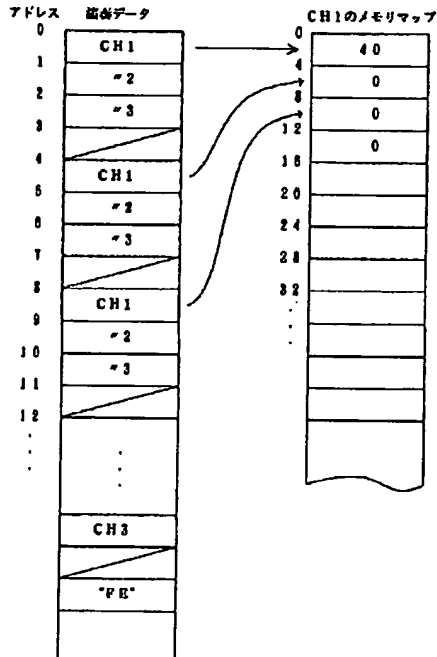
【図 3】



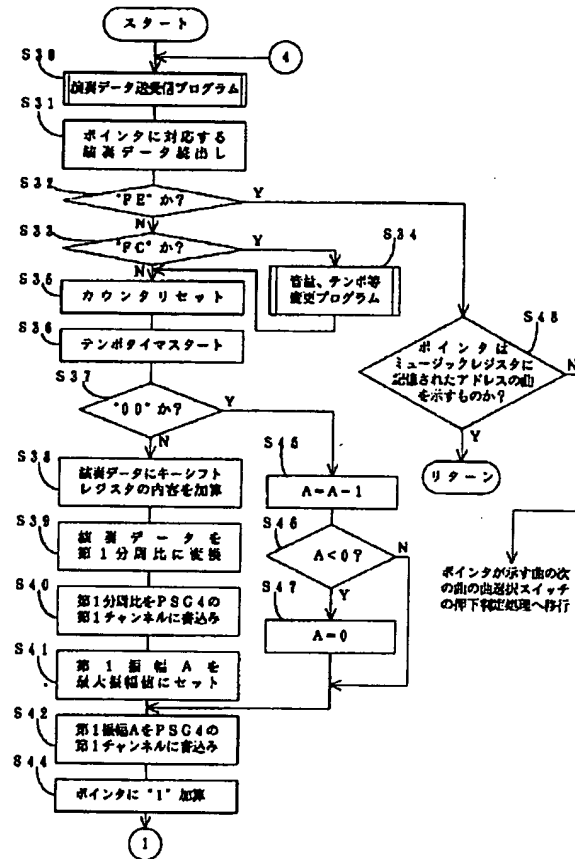
【图8】



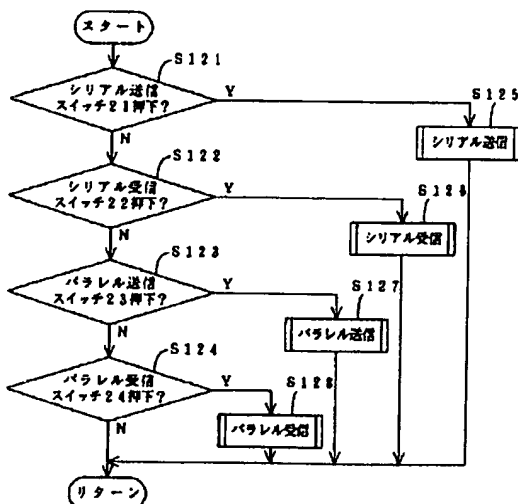
【図5】



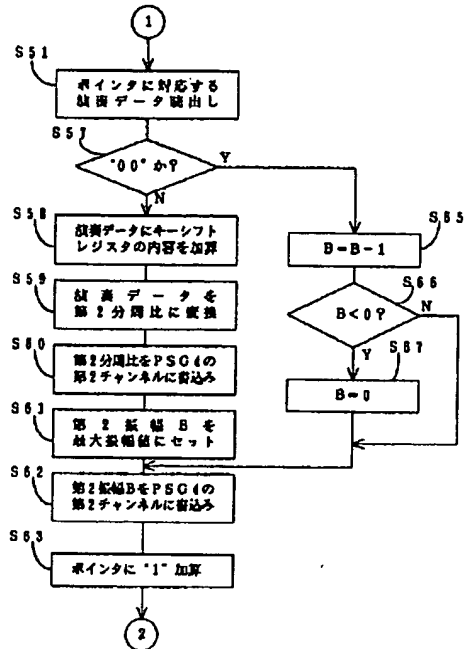
【図6】



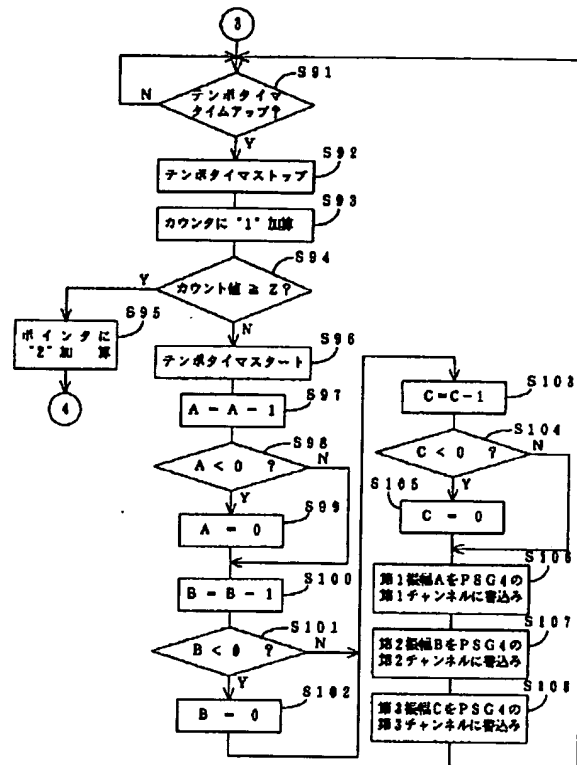
【図11】



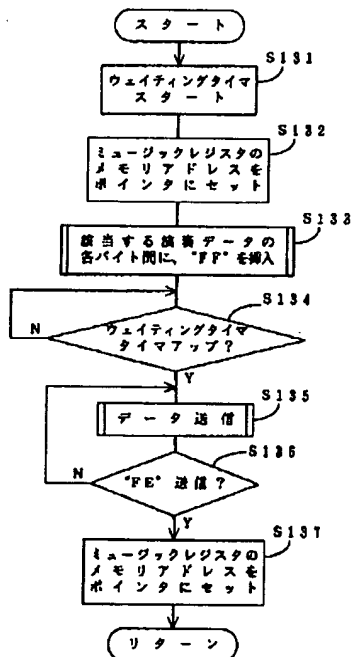
【図7】



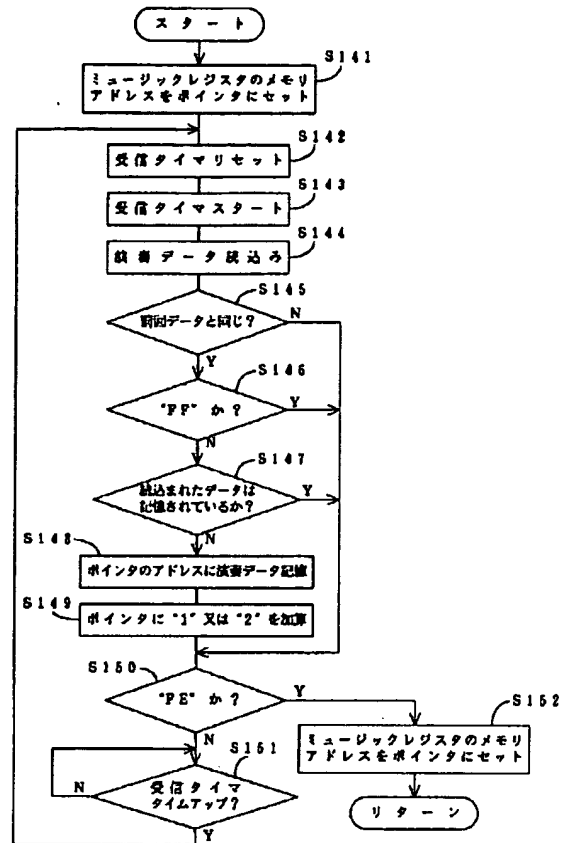
【図9】



【図12】



【図14】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.